

नं.

--	--	--	--	--	--	--	--

9

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 6
No. of printed pages : 6

429 (ICY)

2017

भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)

PHYSICS (Theory)

: 3 घण्टे]

: 3 hours]

[पूर्णांक : 70

[Max. Marks : 70

- श : (i) इस प्रश्न पत्र में कुल 30 प्रश्न हैं। सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।
(ii) प्रश्न संख्या 1 से 8 तक प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। प्रश्न संख्या 9 से 18 तक प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है, प्रश्न संख्या 19 से 27 तक प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है तथा प्रश्न संख्या 28 से 30 तक प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।
(iii) प्रश्न पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है, तथापि 2 अंकों वाले एक प्रश्न में, 3 अंकों वाले एक प्रश्न में और 5 अंकों वाले तीनों प्रश्नों में आन्तरिक चयन प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में आपको दिये गये चयन में से केवल एक प्रश्न ही करना है।
(iv) प्रथम प्रश्न से प्रारम्भ कीजिए और अन्त तक करते जाइए। जो प्रश्न न आता हो उस पर समय नष्ट न कीजिए।
(v) कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति नहीं है।
(vi) जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं :
 $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$; $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$; $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$
बोल्ट्जमान नियतांक $k = 1.381 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$; आवोगाद्रो संख्या $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2\text{C}^{-2}$; न्यूट्रॉन की संहति $m_n = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

- : (i) There are in all 30 questions in this question paper. All questions are compulsory.
(ii) Question No. 1 to 8 carry one mark each, question no. 9 to 18 carry two marks each, question no. 19 to 27 carry three marks each and question no. 28 to 30 carry five marks each.
(iii) There is no overall choice. However, an internal choice has been provided in one question of two marks, one question of three marks and all three questions of five marks each. You have to attempt only one of the given choices in such questions.
(iv) Start from the first question and proceed to the last. Do not waste time over a question if you can not solve it.
(v) Use of calculator is not permitted.
(vi) You may use the following values of physical constants wherever necessary :
 $c = 3 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$; $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ Js}$; $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$
Boltzmann's constt. $k = 1.381 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$; Avogadro Number $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
 $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9 \text{ N m}^2\text{C}^{-2}$; Mass of Neutron $m_n = 1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$

[1]

[P.T.O.

1. एक आवेश q , चुम्बकीय क्षेत्र B में स्थिर अवस्था में है। उस पर लगने वाले चुम्बकीय बल का मान ज्ञात कीजिए।
A charge q is in a state of rest in magnetic field B . Find the value of magnetic force on the charge. 1
2. एक प्रेरकत्व का प्रतिघात 20Ω है। यदि प्रत्यावर्ती धारा की आवृत्ति दो गुनी कर दी जाये तो प्रतिघात कितना होगा ? दिष्ट धारा परिपथ के लिए यह कितना होगा ?
The reactance of an inductor is 20Ω . If frequency of A.C. is doubled what will be its reactance ? What will be its reactance in D.C. circuit ? 1
3. प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में धारा वाटहीन कब होती है ?
When current becomes wattless in an A.C. circuit ? 1
4. 20 \AA तथा 5 \AA तरंगदैर्घ्य की X-किरणों की ऊर्जा का अनुपात क्या होगा ?
What will be the ratio of energy of X-rays of wavelength 20 \AA and 5 \AA ? 1
5. दो तरंगों की तीव्रताओं का अनुपात $9 : 1$ है, व्यतिकरण करती हैं। तरंगों के आयामों का अनुपात ज्ञात कीजिए।
Two waves having intensities in the ratio $9 : 1$, produce interference. Find the ratio of amplitudes of the waves. 1
6. किसी रेडियोएक्टिव तत्व की अर्द्धआयु से क्या अभिप्राय है ?
What is meant by half life of a radioactive element ? 1
7. एक NPN ट्रांजिस्टर परिपथ में संग्राहक धारा 9.9 mA है। यदि उत्पन्न इलेक्ट्रानों में से 90% इलेक्ट्रॉन संग्राहक तक पहुँचते हैं तो उत्सर्जक धारा कितनी होगी ?
In a NPN transistor circuit, collector current is 9.9 mA . If 90% of the produced electrons goes to collector, find emitter current. 1
8. n-टाइप तथा p-टाइप अर्द्धचालकों में मिलाई जाने वाली अशुद्धियों के एक-एक उदाहरण दीजिए।
Give one example of each impurity added to n-type and p-type semiconductors. 1
9. वैद्युत द्विध्रुव के कारण उसकी अक्षीय रेखा पर स्थित किसी बिन्दु पर वैद्युत विभव का व्यंजक प्राप्त कीजिए।
Obtain an expression for electric potential due to an electric dipole at a point situated on its axis. 2

10. विद्युत परिपथ के लिए किरचॉफ के नियम क्या हैं ? समझाइये। 2
Explain Kirchoff's laws for electrical circuit.
11. समान्तर क्रम में जुड़े प्रतिरोधों के लिए तुल्य प्रतिरोध के सम्बन्ध को निगमित कीजिए। 2
Deduce relation for equivalent resistance in case of parallel combination of resistances.
12. हाइड्रोजन परमाणु में इलेक्ट्रॉन 5.3×10^{-11} मी. त्रिज्या की वृत्ताकार कक्षा में 2.3×10^4 मी./से. की चाल से गति कर रहा है। इलेक्ट्रॉन घूर्णन का चुम्बकीय आघूर्ण ज्ञात कीजिए। 2
In Hydrogen atom, electron is moving in a circular orbit of radius 5.3×10^{-11} m with speed of 2.3×10^4 m/s. Find magnetic moment of revolving electron.
13. विस्थापन धारा को समझाइये। 2
Explain displacement current.
14. प्रकाश के ध्रुवण से आप क्या समझते हैं ? ब्रूस्टर का नियम बताइये। 2
What do you understand by polarisation of light. State Brewster's law.
15. धातु के कार्यफलन को समझाइये। एक धातु का कार्यफलन 1.5 eV है। इस पर 6600 Å तरंगदैर्घ्य का प्रकाश डाला जाता है। उत्सर्जित प्रकाश इलेक्ट्रॉन की अधिकतम गतिज ऊर्जा ज्ञात कीजिये। 2
Explain work function of a metal. Work function of a metal is 1.5 eV. Light of wavelength 6600 Å is incident on it. Find maximum kinetic energy of emitted photo electron.
16. पदार्थ-तरंग तथा डी ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य को समझाइये। एक इलेक्ट्रॉन का वेग 2.5×10^7 मी./से. है, उसकी डी ब्रॉग्ली तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए। 2
Explain matter waves and de Broglie wavelength. Evaluate de Broglie wavelength of an electron having velocity 2.5×10^7 m/s.
17. रदरफोर्ड के परमाणु मॉडल एवं बोहर के परमाणु मॉडल में अन्तर स्पष्ट कीजिए। 2
Differentiate between Rutherford's atomic model and Bohr's atomic model.

अथवा (OR)

एक रेडियोएक्टिव पदार्थ की मात्रा 240 वर्ष में अपनी प्रारम्भिक मात्रा का सोलहवां भाग रह जाती है। रेडियोएक्टिव पदार्थ की अर्द्धआयु व क्षय नियतांक ज्ञात कीजिए।

In 240 years, a radioactive material remain 1/16th of its initial value. Find half life and decay constant of radioactive material.

18. रेडियो तरंगों के संचरण में आयन मण्डल की क्या भूमिका है ? क्या टेलीविजन सिग्नल प्रसारण में भी इसका योगदान है ? समझाइये। 2
What is the role of ionosphere in radio-wave propagation ? Is it contribute in T.V. signal transmission ? Explain.
19. वैद्युत स्थितिज ऊर्जा से क्या समझते हैं ? एक वर्ग जिसकी भुजा 4 सेमी. है, के प्रत्येक सिरे पर +2 कूलॉम आवेश स्थित है। इस निकाय की वैद्युत स्थितिज ऊर्जा की गणना कीजिए। 3
What is meant by electrical potential energy ? A square of side 4 cm, having +2 coulomb charge on each corner. Find electrical potential energy of this system.
20. संधारित्रों के श्रेणी क्रम में तुल्य धारिता का सम्बन्ध निगमित कीजिए। n संधारित्र जिनमें प्रत्येक की धारिता C है, समान्तर क्रम में जोड़े जाते हैं। संयोजन की तुल्य धारिता ज्ञात कीजिए। 3
Deduce relation for equivalent capacitance of capacitors for series combination. n capacitors having each of capacity C are connected in series. Find equivalent capacitance of the combination.
21. विभवमापी का सिद्धान्त समझाइये। इसकी सहायता से सेल का आन्तरिक प्रतिरोध कैसे ज्ञात करते हैं ? 3
Explain the principle of potentiometer. How internal resistance of a cell can be determined with its help ?
22. अन्योन्य प्रेरण को समझाइये। दो समतल वृत्ताकार कुण्डलियाँ पास-पास समाक्ष पर रखी हैं। इनके लिए अन्योन्य प्रेरकत्व गुणांक ज्ञात कीजिए। 3
Explain mutual induction. Two plane circular coils are kept coaxially very near. Find coefficient of mutual induction for them. <http://www.ukboardonline.com>
23. प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में व्यय शक्ति का सूत्र स्थापित कीजिए। केवल प्रेरकत्व वाले प्रत्यावर्ती धारा परिपथ में व्यय शक्ति ज्ञात कीजिए। 3
Establish the relation for power consumed in A.C. circuit. Find power consumed in A.C. circuit having inductor only.
24. पीले प्रकाश के लिए प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक $\sqrt{2}$ तथा प्रिज्म कोण 60° है। न्यूनतम विचलन की स्थिति में ज्ञात कीजिए (i) न्यूनतम विचलन कोण (ii) आपतन कोण (iii) अपवर्तन कोण। 3
The refractive index of the material of a prism of 60° angle for yellow light is $\sqrt{2}$. Determine in the position of minimum deviation (i) angle of minimum deviation (ii) angle of incidence (iii) angle of refraction.
25. हाइगेन्स सिद्धान्त के आधार पर अपवर्तन को समझाइये तथा स्नेल का नियम निगमित कीजिए। 3
Explain refraction on the basis of Huygen's principle and deduce Snell's law.

अमान क्षति तथा बन्धन ऊर्जा को समझाइये। यदि यूरेनियम के एक खण्ड के विखण्डन में 1.00 ग्राम द्रव्यमान
क्षय हो जाये तो उससे कितने किलोवाट घण्टा ऊर्जा प्राप्त होगी ? 3

Explain mass defect and binding energy. If in fission of a piece of Uranium, 1.00 gm mass is lost then
find the energy gained in kilowatt hour.

अथवा (OR)

हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम में बॉमर श्रेणी की प्रथम रेखा की तरंगदैर्घ्य 6563 Å है। ज्ञात कीजिए :

1. रिडबर्ग नियतांक 1½

2. हाइड्रोजन परमाणु का आयनन विभव 1½

Hydrogen spectrum, wavelength of first line of Balmer series is 6563 Å. Find :

Rydberg Constant

3. Ionisation potential of Hydrogen atom

माड्युलेशन की आवश्यकता क्यों पड़ती है ? एक आयाम मॉड्युलित तरंग के लिए माड्युलेशन इंडेक्स को
रेखांकित कीजिए। यदि माड्युलित तरंग के अधिकतम व न्यूनतम आयाम क्रमशः X तथा Y हैं तो इस तरंग
लिए माड्युलेशन इंडेक्स ज्ञात कीजिए। 3

Why modulation is needed ? Define modulation index for an amplitude modulated wave. If maximum
and minimum amplitude for a modulated wave is X and Y respectively, find its modulation index.

4. एम्पियर का नियम समझाइये व इसका निगमन कीजिए। 2

Explain Ampere's law and deduce it.

5. बायो-सैवर्ट नियम को समझाइये। इसकी सहायता से धारावाही वृत्ताकार लूप के अक्ष पर स्थित
किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक निगमित कीजिए। 3

Explain Biot-Savart's law. With its help find expression for magnetic field at a point on the
axis of a circular current carrying loop.

अथवा (OR)

1. कुण्डली धारामापी की धारा सुग्राहिता से आप क्या समझते हैं ? एक परिपथ चित्र की सहायता से
बुझाइये कि एक चल कुण्डल धारामापी को दी गयी कोटि के वोल्टमीटर में कैसे बदला जा सकता है ?
आवश्यक गणितीय सूत्र भी लिखिये। आदर्श वोल्टमीटर का प्रतिरोध कितना होता है ? 5

2. What do you understand by current sensitivity of a moving coil galvanometer ? With the help of a
circuit diagram, show how a moving coil galvanometer can be converted into a voltmeter of given
range. Write necessary mathematical formula. What is the resistance of an ideal voltmeter ?

3.

[5]

[P.T.O.]

29. (क) एक काँच के लेंस के पदार्थ का अपवर्तनांक 1.5 तथा वायु में फोकस दूरी 30 सेमी. है। लेंस को 1.3 अपवर्तनांक वाले द्रव में डुबाने पर फोकस दूरी कितनी होगी ? 2

A glass lens of refractive index 1.5 has a focal length of 30 cm in air. Find its focal length when immersed in a liquid of refractive index 1.3.

- (ख) एक पतले लेंस के लिए अपवर्तन का सूत्र निगमित कीजिए। इस सम्बन्ध से दिखाइये कि अवतल लेंस की फोकस ऋणात्मक होती है। 3

Deduce refraction formula for a thin lens. By use of this formula show that focal length of concave lens is negative.

अथवा (OR)

- (क) प्रकाश के व्यतिकरण की आवश्यक शर्तें क्या हैं ? यंग के द्विस्लिट प्रयोग को समझाइये तथा फ्रिंज की चौड़ाई का सूत्र ज्ञात कीजिए। 3½

State the necessary condition for interference of light. Explain Young's double slit experiment and obtain formula for Fringe width.

- (ख) प्रकाशिक यन्त्र की विभेदन क्षमता को समझाइये। दूरदर्शी की विभेदन क्षमता कैसे बढ़ा सकते हैं ? 1½
Explain resolving power of an optical instrument. How resolving power of a telescope can be increased ?

30. (क) OR गेट को AND तथा NOT गेट से कैसे बनाया जा सकता है ? समझाइये। 3

How an OR gate may be constructed with AND and NOT gate ? Explain.

- (ख) जीनर डायोड का परिपथ चित्र बनाकर अभिलाक्षणिक वक्र बनाइये। इसका क्या उपयोग है ? 2
Make the circuit diagram for Zener diode and draw its characteristics. What is its use ?

अथवा (OR)

- (क) NPN ट्रांजिस्टर की क्रियाविधि समझाइये। किसी ट्रांजिस्टर परिपथ में संग्राहक वोल्टेज को स्थिर रखकर जब आधार धारा $100 \mu\text{A}$ बढ़ायी जाती है तो संग्राहक धारा 2 mA बढ़ जाती है। ट्रांजिस्टर का धारा प्रवर्धन गुणांक ज्ञात कीजिए। 3

Explain working of NPN transistor. In a transistor circuit, keeping collector voltage constant when base current is increased by $100 \mu\text{A}$ then collector current increases by 2 mA. Find the current amplification factor of transistor.

- (ख) PN संधि डायोड में अग्र अभिनति व उत्क्रम अभिनति को समझाइये। अवक्षय परत पर इसका क्या प्रभाव पड़ता है ?

Explain forward bias and reverse bias in PN junction diode. What is the effect of this on depletion layer ?
